

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-318426

(43)Date of publication of application : 16.11.2001

(51)Int.Cl.

G03B 21/00
 G02B 5/04
 G02F 1/13
 G02F 1/13363
 G03B 33/12
 G09F 9/00
 H04N 9/30
 H04N 9/31

(21)Application number : 2000-138630

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 11.05.2000

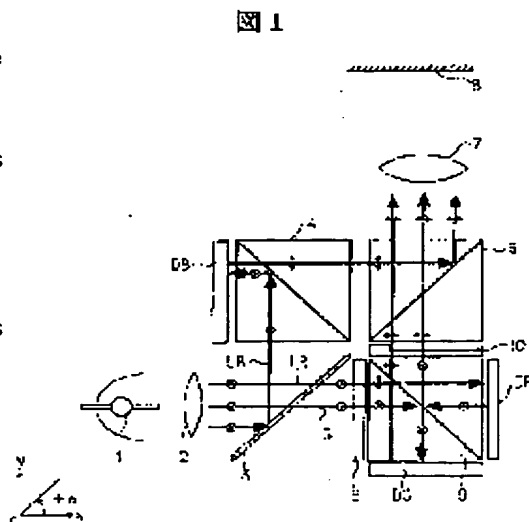
(72)Inventor : AOTO KATSUhide
 YANAGAWA KAORU

(54) LIQUID CRYSTAL PROJECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the reduction of a size and weight.

SOLUTION: This projector is constituted to separate the light from a light source to respective light rays of three primary colors across an optical system and to synthesize and emit the respectively separated light rays after respectively passing the light rays through a liquid crystal panel. The optical system has a mirror which reflects the first light ray among the light rays from the light source and allows the transmission of the second and third light rays, a phase difference plate which allows the transmission of the second light ray transmitted through this mirror by rotating its polarization direction by 90° and allows the transmission of the third light ray without changing its polarization direction and a prism which allows the transmission of the second light ray across the phase difference plate and reflects the third light ray.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-318426

(P2001-318426A)

(43) 公開日 平成13年11月16日 (2001. 11. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 3 B 21/00		G 0 3 B 21/00	E 2 H 0 4 2
G 0 2 B 5/04		G 0 2 B 5/04	C 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 9 1
1/13363		1/13363	5 C 0 6 0
G 0 3 B 33/12		G 0 3 B 33/12	5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-138630 (P2000-138630)

(22) 出願日 平成12年5月11日 (2000. 5. 11)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 青砥 勝英

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

(72) 発明者 柳川 薫

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

(74) 代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

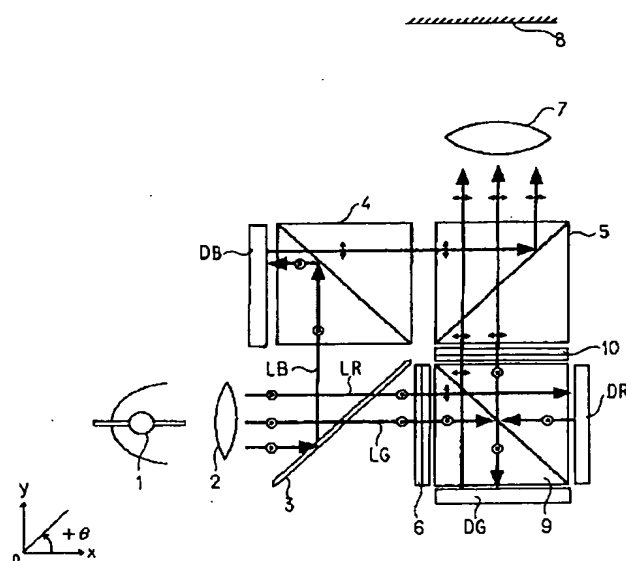
(54) 【発明の名称】 液晶プロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 小型化かつ軽量化の向上を図る。

【解決手段】 光学系を介して光源からの光をその3原色のそれぞれに分離し、それぞれ分離された光をそれぞれ液晶表示パネルを介した後に、合成して出射させるものであって、前記光学系は、前記光源からの光のうち第1の光を反射させ第2および第3の光を透過させるミラーと、このミラーを透過した該第2の光をその偏光方向を90°回転させて透過させ該第3の光をその偏光方向を変えずに透過させる位相差板と、この位相差板を介した該第2の光を透過させ該第3の光を反射させるプリズムと、を備える。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学系を介して光源からの光をその 3 原色のそれぞれに分離し、それぞれ分離された光をそれぞれ液晶表示パネルを介した後に、合成して出射させるものであって、

前記光学系は、前記光源からの光のうち第 1 の光を反射させ第 2 および第 3 の光を透過させるミラーと、

このミラーを透過した該第 2 の光をその偏光方向を 90° 回転させて透過させ該第 3 の光をその偏光方向を変えずに透過させる第 1 の位相差板と、

この第 1 の位相差板を介した該第 2 の光を透過させ該第 3 の光を反射させる第 1 のプリズムと、を備える液晶表示パネルは、その液晶層に入射された光を反射させる反射板を備える反射型の液晶表示パネルから構成され、前記各液晶表示パネルから出射された光が、ダイクロイックプリズムで合成されることを特徴とする液晶プロジェクト。

【請求項 2】 前記ダイクロイックプリズムと該第 1 のプリズムの間に、該第 2 の光の偏向方向を 90° 回転させて透過させ、該第 3 の光を偏向方向を変えずに透過させる第 2 の位相差板を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶プロジェクト。

【請求項 3】 該第 2 のプリズムと該ダイクロイックプリズムの間に、該第 1 の光の偏向方向を 90° 回転させて透過させる第 3 の位相差板を備えていることを特徴とする請求項 1 および 2 のうちいずれかに記載の液晶プロジェクト。

【請求項 4】 該第 2 のプリズムと該ダイクロイックプリズムの間に、光路長を合わせるためのガラス板を備えていることを特徴とする請求項 1 および 2 のうちいずれかに記載の液晶プロジェクト。

【請求項 5】 該第 1 の位相差板と該第 1 のプリズムと該第 2 の位相差板と該ダイクロイックプリズムと該第 3 のプリズムそれぞれが貼り合わされていることを特徴とする請求項 1、2、3 および 4 のうちいずれかに記載の液晶プロジェクト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶プロジェクトに係り、特に、カラー表示用のものであってその光学系の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】このような液晶プロジェクトは、一の光源から赤色 (R) の光、緑色 (G) の光、青色 (B) の光を分離させ、それぞれの各光を赤色用の液晶表示パネル、緑色用の液晶表示パネル、青色用の液晶表示パネルに反射させ、この反射された各色の光を合成して照射するようになっている。

【0003】なお、この液晶プロジェクトからの照射光は該液晶プロジェクトから離間されて配置されるスクリー

ン上に映像させるようになっている。

【0004】そして、従来、一の光源からの光を分離する手段として各色毎の偏光ビームスプリッタを 3 個、各光を合成する手段としてクロスダイクロイックプリズムを 1 個用いた構成となっていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このように構成された液晶プロジェクトは、光の分離および合成をする光学系のサイズが大きくなるとともに、各偏光ビームスプリッタのうちの一つの偏光ビームスプリッタを介して液晶表示パネルを対向配置させた構成となっていることから、対向反射によって、合成された映像のコントラスト比が小さくなってしまふ不都合が指摘されていた。

【0006】本発明はこのような事情に基づいてなされたものであり、その目的は小型かつ軽量の液晶プロジェクトを提供することにある。また、本発明の他の目的はコントラストの良好な液晶プロジェクトを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0008】すなわち、本発明による液晶プロジェクトは、光学系を介して光源からの光をその 3 原色のそれぞれに分離し、それぞれ分離された光をそれぞれ液晶表示パネルを介した後に、合成して出射させるものであって、前記光学系は、前記光源からの光のうち第 1 の光を反射させ第 2 および第 3 の光を透過させるミラーと、このミラーを透過した該第 2 の光をその偏光方向を 90° 回転させて透過させ該第 3 の光をその偏光方向を変えずに透過させる位相差板と、この位相差板を介した該第 2 の光を透過させ該第 3 の光を反射させるプリズムと、を備えることを特徴とするものである。

【0009】このように構成される液晶プロジェクトは、前記プリズムを介して 2 個の液晶表示パネルを配置させることができることから、従来、各液晶表示パネル毎にプリズムを必要としていた構成と比べて小型化を図ることができる。

【0010】また、光源からの光のうち第 1 の光を反射させ第 2 および第 3 の光を透過させるものとし、プリズムではなくミラーを用いている。このため、液晶プロジェクトの軽量化を図ることができる。

【0011】この場合、プリズムと異なり収差が生じる惧れが生じるが、光学系の入力段において特にそれが問題となることはない。

【0012】そして、3 個必要となる液晶表示パネルのうち 2 個は前記プリズムの互いに直交する各辺側にそれぞれ配置させることができ、それらを該プリズムを介して対向配置させることがなくなる。

【0013】このため、一方の液晶表示パネルに透過し

た光が他方の液晶表示パネルに透過することではなく、コントラスト比を向上させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明による液晶プロジェクタの実施例を図面を用いて説明をする。図1は本発明による液晶プロジェクタをその光路をも示して表した構成図である。まず、同図から明らかなように、光源1の図中(+)x方向側には照明光学系2を介してダイクロイックミラー3が配置されている。このダイクロイックミラー3のミラー面は図中x方向に対して 45° の角度を有して配置されている。

【0015】また、該ダイクロイックミラー3の図中y方向側に隣接されて、第1の偏光ビームスプリッタ4がその反射面をx方向に対して(−) 45° の角度にして配置されている。

【0016】第1の偏光ビームスプリッタ4の(−)x方向側にはそれに隣接されて青色用の液晶表示パネルDBが配置されている。

【0017】さらに、前記ダイクロイックミラー3の図中x方向側に隣接されて、第2の偏光ビームスプリッタ9がその反射面をx方向に対して(−) 45° の角度にして配置されている。

【0018】また、該第2の偏光ビームスプリッタ9に隣接して、前記ダイクロイックミラー3側には第1の位相差板6、図中(−)y方向側には緑色用の液晶表示パネルDG、図中x方向側には赤色用の液晶表示パネルDRが配置されている。

【0019】また、該第2の偏光ビームスプリッタ9の図中y方向側(第1の偏光ビームスプリッタ4の図中x方向側)にはダイクロイックプリズム5がその反射面をx方向に対して 45° の角度にして配置されている。

【0020】第2の偏光ビームスプリッタ9とダイクロイックプリズム5との間には第2の位相差板10が配置されている。

【0021】そして、ダイクロイックプリズム5の図中y方向側には投射レンズ7が配置されている。

【0022】このような光学系を有する液晶プロジェクタにおいて、光源1からの光は照明光学系2に照射されてコリメートされ、分布が均一化されたいわゆるS偏光を形成するようになっている。

【0023】そして、該照明光学系2からの光はダイクロイックミラー3に照射されるようになっており、このうちの青色LBの光が反射されて 90° 方向に光路を変換され、黄色の光が透過されるようになっている。

【0024】ここで、このダイクロイックミラー3の代わりに後に示すダイクロイックプリズム5を用いてもよいが、この実施例では、液晶プロジェクタの軽量化を図るために該ダイクロイックミラー3を用いたものとなっている。

【0025】光路を変換された青色の光LBは第1の偏

光ビームスプリッタ(PBS)4に入射され、ここで 90° 方向に光路を変換され、該第1の偏光ビームスプリッタ4に隣接して配置される青色用の液晶表示パネルDBに入射されるようになっている。

【0026】ここで、液晶表示パネルDBは液晶を介して対向配置された一対の透明基板を外囲器とし、該液晶の広がり方向にマトリクス状に多数の画素が形成され、これら各画素の液晶は外部からの画像信号に基づいてそれらの光透過率が制御されるように構成されている。

【0027】そして、この実施例に示す液晶表示パネルDBはいわゆる反射型と称され、該第1の偏光ビームスプリッタ4からの光が各画素の光透過率が制御された液晶を透過した後に該液晶表示パネルDB内に形成された反射板(あるいは膜)によって反射され、反射光が液晶によって変調されて再び該第1の偏光ビームスプリッタ4へ入射されるようになっている。

【0028】なお、この液晶プロジェクタには、この青色用の液晶表示パネルDBの他に後述するように赤色用の液晶表示パネルDR、緑色用の液晶表示パネルDGをも備えるが、それら構成は青色用の液晶表示パネルと同様となっており、しかも各液晶表示パネルに同一の画像信号が同時に入力して駆動されるようになっている。

【0029】青色用の液晶表示パネルDBからの反射光は前記第1の偏光ビームスプリッタ4を透過した後にダイクロイックプリズム5に入射されるようになっている。

【0030】このダイクロイックプリズム5は、青色の光LBを 90° 方向に光路を変換させ赤色および緑色の光を透過させるように構成されている。

【0031】このため、ダイクロイックプリズム5に入射された青色の光LBは該ダイクロイックプリズム5によって投射レンズ7側に導かれ、出射光として液晶プロジェクタから出射されるようになっている。

【0032】なお、この液晶プロジェクタから出射された青色の光LBは該液晶プロジェクタから離間されて配置されているスクリーン8の面に投影されるようになっている。

【0033】前記ダイクロイックミラー3を透過した黄色の光は第1の位相差板6を透過するようになっており、この第1の位相差板6によって緑色の光LGと赤色の光LRに分離されるようになっている。

【0034】すなわち、該第1の位相差板6は赤色の波長域の光のみその偏光方向を 90° 回転させるようにして構成されている。

【0035】赤色の光LRは第2の偏光ビームスプリッタ9に入射され、この第2の偏光ビームスプリッタ9をそのまま透過して、該第2の偏光ビームスプリッタ9に隣接した配置されている赤色用の液晶表示パネルDRに入射後反射されて再び該第2の偏光ビームスプリッタ9

に入射されるようになっている。

【0036】液晶表示パネルDRの液晶によって変調された赤色の光LRは該第2の偏光ビームスプリッタ9によって90°の方向に光路が変換され、さらに、第2の位相差板10によって偏光方向を90°回転させられ、ダイクロイックプリズム5をそのまま透過するようになっている。

【0037】ダイクロイックプリズム5を透過する赤色の光LRは前述の青色の光LBと合成され、投射レンズ7を介してスクリーン8に投影されるようになっている。

【0038】第1の位相差板をそのまま透過した緑色の光LGは前記第2の偏光ビームスプリッタ9によって90°の方向に変換され、該第2の偏光ビームスプリッタ9に隣接して配置される緑色用の液晶表示パネルDGに入射した後に反射して再び第2の偏光ビームスプリッタ9に入射するようになっている。

【0039】緑色用の液晶表示パネルDGに反射された緑色の光LGは該液晶表示パネルDGによって変調された光となり、そのまま、前記第2の偏光ビームスプリッタ9、第2の位相差板10、およびダイクロイックプリズム5を透過するようになっている。

【0040】該ダイクロイックプリズム5を透過する緑色の光は前述の青色の光LB、赤色の光LRと合成され、投射レンズ7を介してスクリーン8に投影されるようになっている。

【0041】上述した構成において、各色の光を合成する手段としてダイクロイックプリズム5の他にダイクロイックミラー3のようなミラーを用いることが考えられる。

【0042】しかし、このようにした場合、コマ収差が生じやすく、光学系の出力段として上述のようなミラーを用いることは好ましくないことが確認されている。

【0043】以上説明したことから明らかなように、上述した液晶プロジェクタによれば、第2の偏光ビームスプリッタ9を介して2個の液晶表示パネルDG、DRを配置させることができることから、従来、各液晶表示パネル毎に偏光ビームスプリッタを必要としていた構成と比べて小型化を図ることができる。

【0044】また、光源1からの光のうちたとえば青色の光LBを反射させ緑色および赤色の光LG、LRを透過させるものとし、ダイクロイックプリズムではなくダイクロイックミラー3を用いている。このため、液晶プロジェクタの軽量化を図ることができる。

【0045】この場合、プリズムと異なり収差が生じる恐れが生じるが、光学系の入力段において特にそれが問

題となることはない。

【0046】そして、液晶表示パネルDG、DRは前記偏光ビームスプリッタ9の互いに直交する各辺側にそれぞれ配置させることができ、それらを該偏光ビームスプリッタを介して対向配置させることがなくなる。

【0047】このため、一方の液晶表示パネルに透過した光が他方の液晶表示パネルに透過することはなく、コントラスト比を向上させることができる。

【0048】また、第1の偏光ビームスプリッタ4とダイクロイックプリズム5の間に、透過光の偏向方向を90°回転させる位相差板を配置することにより、偏光がS偏光となりダイクロイックプリズム5で青色の光LBが反射されやすくなり光利用効率が向上する。

【0049】また、前記位相差板やガラス板を第1の偏光ビームスプリッタ4とダイクロイックプリズム5の間に配置することにより、液晶表示パネルDR、DG、DBの出射光の光路長を合わせることができる。

【0050】また、第1の偏向ビームスプリッタと、前記位相差板または前記ガラス板と、ダイクロイックプリズム5と第2の位相差板10と第2の偏光ビームスプリッタ9と第1の位相差板6を張り合わせることで、光路内の不要反射を減らすことができ、コントラスト比を向上させることができる。

【0051】なお、上述した液晶プロジェクタは、それに用いられる液晶表示パネルとしていわゆる反射型のものを用いたものであるが、必ずしもこれに限定されることはなく透過型のものであってもよい。

【0052】透過型のものを用いた場合、光学系による構成は若干変わることがあっても、上述した基本的な構成においては同じとなるからである。

【0053】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明による液晶プロジェクタによれば、小型化かつ軽量化の向上を図ることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

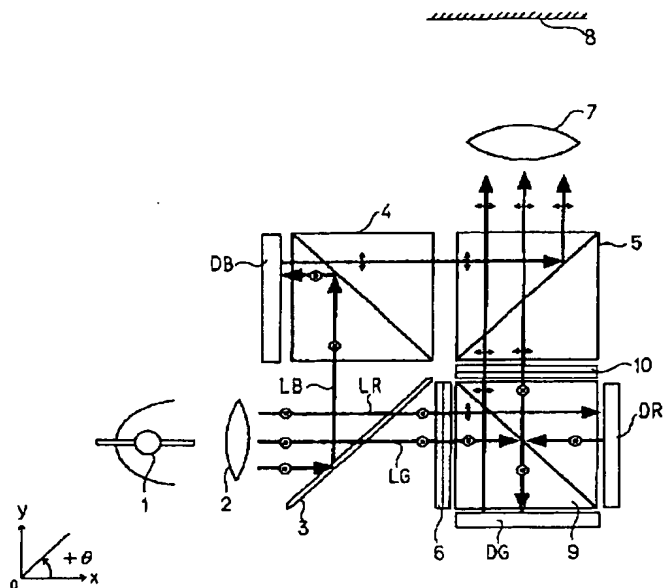
【図1】本発明による液晶プロジェクタの一実施例を示す構成図である。

【符号の説明】

1……光源、2……照明光学系、3……ダイクロイックミラー、4……第1の偏光ビームスプリッタ、5……ダイクロイックプリズム、6……第1の位相差板、9……第2の偏光ビームスプリッタ、10……第2の位相差板、LG……緑色の光、LB……青色の光、LR……赤色の光、DG……緑色用の液晶表示パネル、DB……青色用の液晶表示パネル、DR……赤色用の液晶表示パネル。

【図1】

図1



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード' (参考)

G 0 9 F 9/00

3 6 0

G 0 9 F 9/00

3 6 0 K

H 0 4 N 9/30

H 0 4 N 9/30

9/31

9/31

C

Fターム (参考) 2H042 CA08 CA14 CA17
 2H088 EA14 EA15 EA16 MA02 MA20
 2H091 FA11X FA12X FA14X FA21X
 FA26X FA41X FA50X FD15
 LA03 LA11 LA17 MA07
 5C060 BA04 BC05 DA04 DA05 GA02
 GB02 HC00 HC09 HC21 JA17
 JB00
 5G435 AA00 AA02 AA18 BB12 BB17
 CC09 FF00 GG00 GG02 GG03
 GG04 GG08 GG23 GG46 LL15